

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-232290

(P 2 0 0 1 - 2 3 2 2 9 0 A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001. 8. 28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
B06B 1/04		B06B 1/04	S 5D107
1/16		1/16	5H019
H02K 1/27	503	H02K 1/27	5H603
3/26		3/26	D 5H604
3/50		3/50	A 5H605

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全13頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-347882 (P 2000-347882)

(22) 出願日 平成12年11月15日 (2000. 11. 15)

(31) 優先権主張番号 特願平11-355579

(32) 優先日 平成11年12月15日 (1999. 12. 15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000240477  
並木精密宝石株式会社  
東京都足立区新田3丁目8番22号

(72) 発明者 小田桐 琴也  
東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精  
密宝石株式会社内

(72) 発明者 沖 幸治  
東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精  
密宝石株式会社内

(74) 代理人 100087859  
弁理士 渡辺 秀治 (外1名)

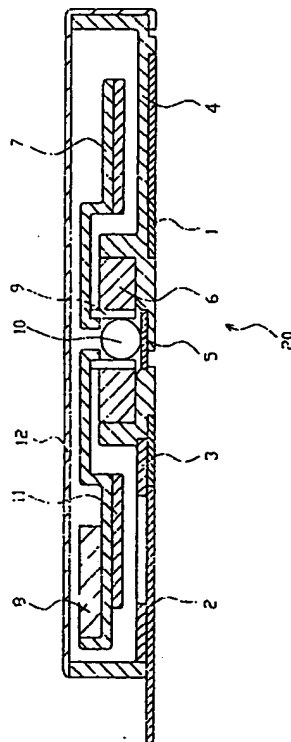
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型扁平ブラシレス振動モータ

## (57) 【要約】

【課題】 滑らかな回転を可能とすること。

【解決手段】 この小型扁平ブラシレス振動モータは、固定基板2の中央にロータ支承手段4を配設し、ロータ抜け止め用に固定基板と同じ厚さのマグネット吸引によるロータ抜け止用ヨーク1を固定基板2の内周部にのみ一部配設し、固定基板2上に複数の電機子コイル3aを有するステータ3を配設し、ロータ支承手段4に回転自在に支承され、かつステータ3に空隙を持って対面させたロータヨーク7の下面部に固着された扁平マグネット11を備え、固定基板2は非磁性体であり、かつロータ抜け止用ヨーク1は磁性体とし、かつ扁平マグネット11は希土類マグネットを材質とし、扁平マグネット11上にロータヨーク7を介して磁性体からなるアンバランサ-8を配している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定基板の中央にロータ支承手段を配設し、ロータ抜け止め用に上記固定基板と同じ厚さのマグネット吸引によるロータ抜け止用ヨークを上記固定基板の内周部にのみ一部配設し、

上記固定基板上に複数の電機子コイルを有するステータを配設し、

上記ロータ支承手段に回転自在に支承され、かつ上記ステータに空隙を持って対面させたロータヨークの下面部に固着された扁平マグネットを備え、

上記固定基板は非磁性体であり、かつロータ抜け止用ヨークは磁性体とし、かつ上記扁平マグネットは希土類マグネットを材質とし、上記扁平マグネット上に前記ロータヨークを介して磁性体からなるアンバランサーを配した、

ことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項2】 前記扁平マグネットは、サマリウムコバルト系またはネオジウム-鉄系マグネットを材質とすることを特徴とする請求項1記載の小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項3】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

上記基板部材を、樹脂製の上記ロータ支承部材の外周を囲むと共に上記電機子コイルの一部が軸方向に重ね合わせられる磁性体からなるステータヨークと、このステータヨークの外周を囲むと共に上記電機子コイルの大部分が重ね合わされる非磁性体からなる固定基板とから構成し、

上記ロータヨークを挟んで上記扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩す磁性体からなるアンバランサーを配置したことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項4】 前記ステータヨークの外径を、前記電機子コイルのモータ中心側であって周方向に伸びる内周部の外径より小さくしたことを特徴とする請求項3記載の小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項5】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

上記ロータヨークを挟んで上記扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩すアンバランサーを配置し、

上記ロータ支承手段の少なくとも一部を樹脂材のロータ支承部材とし、かつ上記ロータ手段を囲むように外周ま

で延出し、このロータ支承部材を上記ロータ手段を密閉するケースの一部とすると共に、このロータ支承部材中に上記電機子コイルを嵌め込みまたは埋め込んだことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項6】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

上記ロータヨークを挟んで上記扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩す磁性体からなるアンバランサーを上記ロータヨークの外周から飛び出すように配置し、その飛び出し部分を上記電機子コイルの周方向に伸びた外周部分と対向させたことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項7】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

回転バランスを崩す磁性体からなるアンバランサーを上記ロータヨークと一体成形によって設けたことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項8】 前記アンバランサーとなる部分を前記ロータヨーク部分の外径からさらに径方向外方へ飛び出るように設けたことを特徴とする請求項7記載の小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項9】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

上記ロータ手段は、上記ロータヨークを挟んで上記扁平マグネットとは反対面に回転バランスを崩すアンバランサーを配置した構成とし、

上記ステータは、メッキ法またはエッチング法により形成された導体コイルを積層し、配線がなされた扁平のシートコイルであってその中央に上記ロータ支承部材としての軸受を保持したシートコイルと、このシートコイルの上記ロータ手段とは反対側に突出した上記軸受の突出底部を囲むリング状のステータヨークとで構成し、上記基板部材を兼ねるものとしたことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項10】 前記突出底部は、三角状の台部とその台部の各頂点部分に設けられた支柱形状の柱部とで構成し、上記台部の面を前記シートコイルの面と略同一高さ面とし、上記柱部をこの面からさらに外方に突出するよ

10

20

30

40

50

うに構成したことを特徴とする請求項9記載の小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項11】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

上記ロータ手段は、上記ロータヨークを挟んで上記扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩すアンバランサーを配置した構成とし、

上記ロータヨークは、外周の一部に上記扁平マグネットとは反対側に伸びるついたて状のアンバランス保持部と、このアンバランス保持部と同方向に突出し上記ロータ手段の回転中心となるシャフトを保持するシャフト保持部とを有し、上記アンバランサーを上記アンバランス保持部と上記シャフト保持部とで挟み込み、上記アンバランサーの位置決めと径方向の移動阻止を行うようにしたことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【請求項12】 基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、上記電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、

上記ロータ手段は、上記ロータヨークを挟んで上記扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩すアンバランサーを配置した構成とし、

上記ステータは、メッキ法またはエッチング法により形成された導体コイルを積層し、配線がなされた四角形の扁平のシートコイルと、上記電機子コイルと軸方向に重なるように配置されたステータヨークとで構成し、上記基板部材を兼ねるものとし、

上記ロータ手段を密閉するケースを有底円筒状とし、このケースの径方向外方に上記シートコイルの四隅が飛び出し、その飛び出し部分に接続用導電部を設けたことを特徴とする小型扁平ブラシレス振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報機器や通信機器などの携帯用無線通信機器のサイレントコール手段や疲労回復器具のバイブレータ等における振動機能として用いられる小型扁平ブラシレス振動モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のブラシレス振動モータ100としては、図15に示した断面図のように、複数のコイルを有するステータ101を鉄板あるいはケイ素鋼板等の磁性体の材質から形成される固定ヨーク基板102上に配設し、固定ヨーク基板102の中央にはロータ支承部

材103を固着させている。一方、ロータ110は、ステータ101上のコイルに空隙を介して配設された駆動用マグネット105と、駆動用マグネット105を接着等により保持し、かつその一部を切り欠いてある非磁性体のロータフレーム106をアンバランス手段として用い、回転軸107に嵌着して構成され、ロータ支承部材103が固定の回転軸107を支承している。以上のようにしてブラシレス振動モータ100を構成している。

【0003】 さらに、図16に従来型のブラシレス振動モータ100のロータ110の上面部を示す。図16において、106bは欠けた部分で、ロータ110の一部材であるロータフレーム106の一部を切り欠いて形成されている。以上のような構成にすることによりロータ110を回転させ振動を発生させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来のブラシレス振動モータ100の場合、マグネット吸引力がスラスト方向に働くために、スラスト受けに負担がかかる。さらに、固定ヨーク基板102が磁性体である場合、固定ヨーク基板102が駆動用マグネット105の全面積に対向すると鉄損が増し、滑らかな回転が損なわれ、回転ムラ等の原因ともなる。

【0005】 そして、さらにモータ全体を極薄にし、駆動トルクを少なくせざるを得ない場合、マグネット吸引力の増加、鉄損の増加等の理由によりモータの不転および駆動電流の増大が生じ、不具合が発生しがちとなる。

【0006】 さらに、付け加えて、非磁性アンバランサーは、タングステン等を含むので高価となり、生産コスト面で問題が生じ、廉価なモータを安定的に供給することが困難となってしまう。また、駆動用マグネット105の磁束は、ロータフレーム106が非磁性であるため、磁束のアンバランス性は無くなるものの、磁束自体が発散し、効率的な磁気回路を構成できない。

【0007】 本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、滑らかな回転を可能とする小型扁平なブラシレス振動モータを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するために、本発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、固定基板の中央にロータ支承手段を配設し、ロータ抜け止め用に固定基板と同じ厚さのマグネット吸引によるロータ抜け止め用ヨークを固定基板の内周部にのみ一部配設し、固定基板上に複数の電機子コイルを有するステータを配設し、ロータ支承手段に回転自在に支承され、かつステータに空隙を持って対面させたロータヨークの下面部に固着された扁平マグネットを備え、固定基板は非磁性体であり、かつロータ抜け止め用ヨークは磁性体とし、かつ扁平マグネットは希土類マグネットを材質とし、扁平マグネット上にロータヨークを介して磁性体からなるアンバランサーを配している。

【0009】このため、マグネットと非磁性の固定基板との間に強い磁気吸引力が働かず、スラスト受けの負担が軽くなり、回転が滑らかになると共に、軸受け部が長寿命化する。また、アンバランサーが磁性体なので低価格化が可能となる。さらに磁性体のロータヨークによって磁気回路を効率良く形成しているので、さらにその上にアンバランサーを配しても磁束のアンバランスはほとんど生じないものとなる。

【0010】さらに、ロータ抜け止めのため、固定基板の内周分にはのみ、磁性体からなるヨークを配備し、そのヨークは非磁性基板と同じ厚さとされているので、ロータ抜けが防止されると共に、扁平化も維持される。さらに、磁性体からなるロータ抜け止用ヨークが小さく、パーミアンス係数が小さくなることから、保磁力の高い希土類マグネットを配設することで、磁気性能を向上維持させることが可能となっている。

【0011】また、他の発明は、上述の発明の小型扁平ブラシレス振動モータに加え、扁平マグネットはネオジウム系マグネットを材質としている。このように、扁平マグネットをサマリウム-コバルト系またはネオジウム-鉄系マグネットとすると、より低価格で最大エネルギー積  $(B-H)_{max}$  を一層大きなものとする事が可能となる。

【0012】また、他の発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、基板部材を、樹脂製のロータ支承部材の外周を囲むと共に電機子コイルの一部が軸方向に重ね合わせられる磁性体からなるステータヨークと、このステータヨークの外周を囲むと共に電機子コイルの大部分が重ね合わされる非磁性体からなる固定基板とから構成し、ロータヨークを挟んで扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩す磁性体からなるアンバランサーを配置している。

【0013】この構成とすると、マグネットと非磁性の固定基板との間に強い磁気吸引力が働かず、スラスト受けの負担が軽くなり、回転が滑らかになると共に、軸受け部が長寿命化する。また、アンバランサーが磁性体なので低価格化が可能となる。さらに、磁性体のロータヨークによって磁気回路を効率良く形成しているので、さらにその上に磁性体からなるアンバランサーを配しても磁束のアンバランスはほとんど生じないものとなる。また、基板部材の内周部分には磁性体からなるステータヨークが電機子コイルの一部に重なるように配置されているので、磁気回路的にもさらに効率が良いものとなる。

【0014】さらに、他の発明は、上述の発明の小型扁平ブラシレス振動モータに加え、ステータヨークの外径

を、電機子コイルのモータ中心側であって周方向に伸びる内周部の外径より小さくしている。ステータヨークの外径を電機子コイルの最内輪の内側径より大きくすると、ステータヨークが電機子コイルの中心の空洞部分に露出することとなり、扁平マグネットに対する磁気吸引力が大幅に増加してしまう。また、その空洞部分の配線上における有効利用がしづらくなる。しかし、本発明の構成を採用すると、これらの問題が解消される。

【0015】また、他の発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、ロータヨークを挟んで扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩すアンバランサーを配置し、ロータ支承手段の少なくとも一部を樹脂材のロータ支承部材とし、かつロータ手段を囲むように外周まで延出し、このロータ支承部材をロータ手段を密閉するケースの一部とすると共に、このロータ支承部材中に電機子コイルを嵌め込みまたは埋め込んでいる。

【0016】このため、ロータ支承手段を構成する樹脂材のロータ支承部材がロータ手段の支持、電機子コイルの保持、モータ自体の保護という多くの機能を有するものとなり、各部分の一体形成によってコスト低減を図ることができる。また、各部の一体形成によって精度も出し易くなり、モータ性能が上がり、回転が滑らかなものとなる。さらに、アンバランサーによってモータ全体が振動しても部品数が大幅に減少しているため、各部での不良が発生しにくいものとなる。

【0017】また、他の発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、ロータヨークを挟んで扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩す磁性体からなるアンバランサーをロータヨークの外周から飛び出すように配置し、その飛び出し部分を電機子コイルの周方向に伸びた外周部分と対向させている。

【0018】このように、アンバランサーがロータヨークより外方に飛び出ているので、小さいアンバランサーの質量で大きな振動を生じさせることができる。しかも、突出部分は、電機子コイルの周方向に伸びた部分と対向しているため、回転作用に影響が生ぜず、スムーズな回転を得ることが可能となる。

【0019】さらに、他の発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対

向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、回転バランスを崩す磁性体からなるアンバランサーをロータヨークと一体成形によって設けている。

【0020】このため、アンバランサーの取り付け位置の精度が向上し滑らかな回転でかつ一定した振動量を確保できるモータを得ることができる。しかも、アンバランサーとロータヨークを、材質的に同一のものとでき材料効率も高くなる。

【0021】加えて、他の発明は、上述の発明の小型扁平ブラシレス振動モータに加え、アンバランサーとなる部分をロータヨーク部分の外径からさらに径方向外方へ飛び出るように設けている。このように、アンバランサーがロータヨークより外方に飛び出ているので、小さいアンバランサーの質量で大きな振動を生じさせることができる。

【0022】また、他の発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、ロータ手段は、ロータヨークを挟んで扁平マグネットとは反対面に回転バランスを崩すアンバランサーを配置した構成とし、ステータはメッキ法またはエッチング法により形成された導体コイルを積層し、配線がなされた扁平のシートコイルであってその中央にロータ支承部材としての軸受を保持したシートコイルと、このシートコイルのロータ手段とは反対側に突出した軸受の突出底部を囲むリング状のステータヨークとで構成し、基板部材を兼ねるものとしている。

【0023】この構成によると、軸受の傾きがシートコイルとステータヨークで阻止されることとなり、垂直精度を保つことが可能となり、滑らかな回転が長期に渡って得られるものとなる。また、シートコイルの採用によって、一層の扁平化が達成される。また、軸受の工夫によって部品点数が減少し、生産効率の向上と低コスト化が実現される。

【0024】さらに、他の発明は、上述の小型扁平ブラシレス振動モータに加えて、突出底部は、三角状の台部とその台部の各頂点部分に設けられた支柱形状の柱部とで構成し、台部の面をシートコイルの面と略同一高さ面とし、柱部をこの面からさらに外方に突出するように構成している。このように、台部が三角状となっているため、軸受の保持が強固となり、滑らかな回転を長期に渡って得ることができる。また、柱部によってステータヨークの位置決めが確実になされる。

【0025】また、他の発明の小型扁平ブラシレス振動

モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、ロータ手段は、ロータヨークを挟んで扁平マグネットとは反対面に、回転バランスを崩すアンバランサーを配置した構成とし、ロータヨークは、外周の一部に扁平マグネットとは反対側に伸びるついたて状のアンバランサ保持部と、このアンバランサ保持部と同方向に突出しロータ手段の回転中心となるシャフトを保持するシャフト保持部とを有し、アンバランサーをアンバランサ保持部とシャフト保持部とで挟み込み、アンバランサーの位置決めと径方向の移動阻止とを行うようにしている。

【0026】この構成では、アンバランサーの径方向の移動が阻止されると共に、アンバランサーの組み込み時の位置決めがなされるので、滑らかな回転を得ることができると共に、安定した品質、一定の振動状態を有する振動モータを得ることができる。

【0027】さらに、他の発明の小型扁平ブラシレス振動モータは、基板部材に配設される複数の電機子コイルを有するステータと、電機子コイルと空隙をもって対向させた扁平マグネットおよびこの扁平マグネットを保持する磁性体からなるロータヨークならびにロータ軸部とを有するロータ手段と、このロータ手段を支えるロータ支承手段とを備え、ロータ手段は、ロータヨークを挟んで扁平マグネットとは反対面に回転バランスを崩すアンバランサーを配置した構成とし、ステータは、メッキ法またはエッチング法により形成された導体コイルを積層し、配線がなされた四角形の扁平のシートコイルと、電機子コイルと軸方向に重なるように配置されたステータヨークとで構成し、基板部材を兼ねるものとし、ロータ手段を密閉するケースを有底円筒状とし、このケースの径方向外方にシートコイルの四隅が飛び出し、その飛び出し部分に接続用導電部を設けている。

【0028】この発明では、樹脂で電機子コイルを封止したシートコイルを採用しているので、モータが振動しても電機子コイルの位置が変動せず滑らかな回転を長期に渡って得ることができる。また、一層の扁平化が達成されると共に、ステータを兼ねる基板部材へのリード線接続等による配線導通作業が行い易いものとなる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態である小型扁平ブラシレス振動モータを各図を用いて説明する。なお、まず図1および図2を用いて、第1の実施の形態の小型扁平ブラシレス振動モータ20について説明する。

【0030】まず、非磁性体からなる固定基板2と同じ厚みの磁性体からなるロータ抜止用ヨーク1を配置し、

複数のコイルを有するステータ3を固定基板2およびステータヨークとなるロータ抜止用ヨーク1の直接真上に配設する。

【0031】さらに、ステータ3上に空隙を設けてロータヨーク7をモールド樹脂からなるロータ支承部材の中央に配置されるシャフト9と共に回転自在としている。ロータヨーク7の下面部にはサマリウムコバルト系の扁平マグネット11を接着させる。また、スラスト軸受け板5をスチールボール10の下に設けている。シャフト9は、ベアリング6でラジアル方向が軸受けされてい

る。

【0032】そして、ロータヨーク7を介し、扁平マグネット11上に磁性体からなるアンバランサー8を配設している。なお、ロータヨーク7は、磁性体なものでよく、磁性体からなるアンバランサー8は、鉄鋼板、ケイ素鋼板等でも良い。また、ロータヨーク7の上方を覆うようにハウジングカバー12がロータ支承部材4の外周に係合しロータ部分を密閉している。

【0033】また、従来構造のように、磁性体からなる固定ヨーク基板がアンバランス体に対向している場合、磁気的なアンバランスが生じるが、本発明の小形扁平ブラシレス振動モータ20の場合、アンバランサー8の対向部には、非磁性からなる固定基板2しかないため、磁気的不都合は発生せず問題にならない。なお、扁平マグネット11は、保磁力の強いネオジウム系マグネットを材質としても良い。

【0034】この実施の形態の小形扁平ブラシレス振動モータ20は、上記のように扁平マグネット11上にロータヨーク7を介して安価な磁性体のアンバランサー8を固着させ偏心させている。そして、アンバランサー8に対向する面は非磁性であるため、回転ムラを起こすこともなく、滑らかに回転しかつ薄型のモータを提供することができる。そして、携帯電話等、通信用移動体端末の市場において、薄型の厚さ2.5mm以下の小形扁平ブラシレス振動モータを安定的に安価な値段にて供給することができる。

【0035】次に、本発明の第2の実施の形態の小形扁平ブラシレス振動モータ30について図3から図7に基づいて説明する。なお、第1の実施の形態における部材と同一部材については、同一符号を付しその説明を簡略化することとする。

【0036】この小型扁平ブラシレス振動モータ30では、ドーナツ状の磁性材、ここではMn、Fe、Niからなる磁性金属板のステータヨーク1（ロータ抜止用の機能も有する）と、このステータヨーク1と同じ厚さ（ここでは0.15mm）で、その中央孔にこのステータヨーク1を嵌合させた樹脂材からなる固定基板2とで基板部材31を構成している。この基板部材31上に複数個、ここでは6個の電機子コイル3aがロータ支承部材4中に埋設されるように配設され、ステータ3が構成

されている。

【0037】電機子コイル3aは、図6に示すように、中央に三角状の空洞部33を有し、全体が三角状とされている。そして、各電機子コイル3aは、径方向に伸びる2つの磁束作用部34、34と、外周に位置し、周方向に伸びる外周部35と、モータ中心側に位置し、周方向に伸びる内周部36とを有している。ステータヨーク1の外径（図4の矢示W）は、電機子コイル3aの内周部36の外径（図4の矢示V）より小さくしている。このため、ステータヨーク1が扁平マグネット11に直接には対向しないこととなり、また、電機子コイル3aの端末線3bの接続を固定基板2上の空洞部33内で行うことができる。

【0038】この小型扁平ブラシレス振動モータ30には、さらに各電機子コイル3aと空隙をもって対向させた扁平かつドーナツ形状の希土類からなる扁平マグネット11と、この扁平マグネット11を保持する磁性体（ここでは、Mn、Fe、Znからなる磁性金属板）からなるロータヨーク7と、ロータ軸部となるステンレスからなるシャフト9とを有するロータ手段32が設けられている。ロータヨーク7は、その中央部分が円形状に突出された全体が円板状の形状とされている。そして、その中央孔7aにシャフト9が圧入されている。

【0039】ロータ手段32は、シャフト9が嵌合する鉄鋼系のベアリング6でラジアル方向の動きが規制され、シャフト9が当接する6-6ナイロンからなるスラスト軸受け板5によってスラスト方向の動きが規制されている。ロータ手段32は、さらに、モールド樹脂からなるロータ支承部材4と、ロータ支承部材4に係合するステンレスからなるハウジングカバー12とによって周囲すべてが囲まれ密閉状態とされている。ここで、ロータ支承部材4とベアリング6とスラスト軸受け5とで、ロータ支承手段が形成されている。

【0040】ロータ支承部材4は、ベアリング6を受け入れる軸受け保持部41と、電機子コイル3aを嵌合または埋設して保持するステータ構成部42と、ロータ手段32の側方を囲むケース構成部43とから構成されている。軸受け保持部41には、その凹部41aに通ずる貫通孔44が設けられている。また、ステータ構成部42の裏面には、厚さ0.15mmの凹部が設けられ、基板部材31が嵌合固定されている。ケース構成部43には、ケースとなるハウジングカバー12に係合し、このロータ支承部材4の開口側を塞いでいる。

【0041】ロータ手段32には、ロータヨーク7を挟んで、扁平マグネット11とは反対の面に回転バランスを崩すためにMn、Fe、Znからなる磁性金属板のアンバランサー8が設けられている。このアンバランサー8は、図3に示すように、ドーナツの一部を切り取った形状とされ、扁平マグネット11の外径よりさらに外周側へ飛び出すように接着固定されている。

10

20

30

40

50

【0042】アンバランサー8の飛び出し部分は、電機子コイル3aの外周部35に対向するように構成されている。このため、このアンバランサー8が磁性材であっても、電機子コイル3aとの磁氣的相互作用はほとんど生じない。また、扁平マグネット11は、電機子コイル3aの磁束作用部34に対向しているため、磁力を十分利用できる。一方、ロータ部分の重心が扁平マグネット11から飛び出しているアンバランサー8によってシャフト9の位置から大きくずれることとなり、振動性能が高いものとなる。

【0043】ロータヨーク7とアンバランサー8とは、同一材質で構成しているが、アンバランサー8をさらに重くするためにタングステン等の非磁性部材を混入しても良い。また、ロータヨーク7とアンバランサー8とを一体成形し一部材としても良い。一体成形すると、接着の煩わしさが無くなると共に、アンバランサー8の位置精度が向上し、一定(所望)の振動特性を常に得られるモータとすることができる。

【0044】また、ベアリング6をオイルス焼結含油軸受としたり、樹脂製の超小型軸受としても良い。樹脂軸受の場合、PPS、LCP等の材質としたり、ソフト樹脂等とするのが好ましい。また、樹脂軸受を用いる場合、それを袋形状にすることで、スラスト軸受5を無くしても良い。

【0045】次に、本発明の第3の実施の形態について、図8から図14に基づいて説明する。なお、第1および第2の実施の形態における部材と同一の部材については、同一符号を付しその説明を簡略化するものとする。

【0046】この第3の実施の形態の小型扁平ブラシレス振動モータ50は、メッキ法またはエッチング法により形成された導体コイル(電機子コイル3a中の1層部分を有するコイル体)を1枚以上積層し、配線がなされた四角形の扁平のシートコイル51、および電機子コイル3a部分と軸方向にその一部が重なるように配置されたリング状の磁性金属からなるステータヨーク1とで構成されるステータ3と、ロータ支承手段となる軸受52と、アンバランサー8や扁平マグネット11を有するロータ手段53と、ロータ手段53を密閉する金属製のケース54とから主に構成される。なお、シートコイル51は、メッキ法またはエッチング法により形成された導体コイルを積層し、配線がなされたものとなっている。

【0047】ステータ3は、基板部材も兼ねるものとなっている。ステータ3を構成するシートコイル51は、図8および図10に示すように、メッキ法またはエッチング法により形成された導体コイルを1枚以上積層し、配線がなされたものであり、その中央に軸受52を嵌合し、熱カシメにより一体化するための三角状の係合孔61が設けられている。また、シートコイル51の外周の四隅には、内部の配線と外部の配線とを接続するための

4つの接続用導電部62と、ケース54に設けられる固定用足部91がはんだ固定される4つの固定部63とが設けられている。

【0048】また、シートコイル51の両面には、各電機子コイル3aの中央に相当する部分等に小さい円形の凹部64が設けられている。この凹部64は、メッキ法またはエッチング法により形成されたそれぞれの導体コイルを複数枚積層した際に、各導体コイルを結線するためにスルーホールメッキやスルーホール半田を行った残跡である。また、同様に、各電機子コイル3aの間でかつ凹部64よりさらに外周には6つの小形凹部65が設けられている。また、シートコイル51の裏面の四隅には、接続用導電部62が四隅の切欠部66を回り込む形で延長されている。

【0049】軸受52は、樹脂製(PPS、LCP、ソフト樹脂等を利用)で図11に示すように、ロータ手段53のシャフト9が入り込む円筒部71と、シートコイル51の表面にその外周部分が載置されるはかま部72と、シートコイル51の係合孔61にはまり込む突出底部73とから構成され、各部分が一体成形される。

【0050】円筒部71の底部には、軸方向に突き抜ける貫通孔74が設けられている。はかま部72には、円弧状に切り欠かれた切り欠き部75が設けられ、軸受52を設置する際の位置決めを目安としている。突出底部73は、三角状の台部76と、この台部76の各頂点部分に設けられた支柱形状の柱部77とで構成されている。

【0051】この柱部77を囲むようにリング状のステータヨーク1が設置されている。また、台部76の面が、シートコイル51の裏面と略同一高さ面となるように構成されている。また、柱部77は、図11(C)に示すように三角形の内側に設けられるのではなく、その外周の一部が頂点からわずかにみ出すように、3つの頂点部分が円弧状に張り出した形状となっている。

【0052】この軸受52は、その突出底部73がシートコイル51の係合孔61に嵌め込まれた後、熱カシメによって固定される。その後、ステータヨーク71は、シートコイル51とこのステータヨーク71の両者にブライマが塗布された後、接着固定される。

【0053】ロータ手段53は、ロータヨーク7と、扇状の磁性材からなるアンバランサー8と、円柱状のシャフト9と、リング状の希土類磁石材の扁平マグネット11とから構成される。ロータヨーク7は、その外周の一部に扁平マグネット11とは反対側に伸びるついたて状のアンバランサ保持部81と、このアンバランサ保持部81と同方向に突出しシャフト9を保持するシャフト保持部82と、アンバランサー8を載置すると共に扁平マグネット11を固定するための平面部83とを有している。

【0054】アンバランサー8とアンバランサ保持部8

10

20

30

40

50

1の各開角 $\alpha$ は、120度とされ、アンバランサ保持部81にアンバランサー8が保持されるように係合させられている。このとき、アンバランサー8の小円弧部84は、シャフト保持部82の外周面に当接する。すなわち、アンバランサー8は、アンバランサ保持部81とシャフト保持部82とで挟み込まれる形となり、径方向の移動が阻止される。また、アンバランサー8を設置するときは、両保持部81、82で位置決めされることとなる。

【0055】ロータ手段53は、まずアンバランサー8とロータヨーク7とがスポット溶接にて固定される。その後、シャフト9が、ロータヨーク7の中央に設けられた孔に圧入固定される。次に、扁平マグネット11がロータヨーク7に接着固定され、その状態で扁平マグネット11に着磁が施される。

【0056】ケース54は、有底円筒状に形成され、このケース54の径方向外方に突出するように4つの固定用足部91が設けられている。近接する2つの固定用足部91の間隔 $\beta$ は、60度とされている。この固定用足部91がシートコイル51の固定部63にはんだ付けされると、図9に示すように、ケース51の径方向外方にシートコイル51の四隅が飛び出すこととなる。この飛び出し部分に接続用導電部62が配置されている。

【0057】この小形扁平ブラシレス振動モータ50は、基板部材の一部となると共に、ステータの一部ともなるシートコイル51を採用しているため、一層の扁平化が達成される。また、軸受52の構造の工夫によって、支承手段をこの軸受52のみとしているので、部品点数が削減され、生産効率が上昇し低コスト化が達成される。また、アンバランサー8の飛び出し部分（アンバランサ保持部81）が電機子コイルaの外周部35に対向するように構成され、また、ステータヨーク1の外径が電機子コイル3aの内周部36の外径より小さくしている。このため、これらの構成から導き出される効果を有する面では、第2の実施の形態の小形扁平ブラシレス振動モータ30と同一となっている。

【0058】以上説明してきた各実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の例であるが、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変形実施可能である。たとえば、アンバランサー8を磁性材ではなく、非磁性材としたり、その中間材としたりしても良い。また、ステータヨーク1を電機子コイル3aの内周部36の外径を超えるような大きさのものとしても良い。

【0059】また、各実施の形態で示した各数値は、それぞれ例示であり、他の数値を採用することができる。また、扁平マグネット11は、サマリウム-コバルト系やネオジウム-鉄系マグネット等の希土類マグネットとするのが好ましいが、希土類マグネットではなく、フェライトマグネット等としても良い。また、扁平マグネット11を異方性磁石としたり、ゴムマグ等としても良

い。さらに、扁平マグネット11とアンバランサー8とを同材質とし、ロータヨーク7をインサート成形によって一体的に形成しても良い。

【0060】また、上述の各実施の形態では、ロータ手段がアンバランサー8を有するものとしたが、ステータ3やロータ支承手段（ロータ支承部材4、軸受5、6、52を含む）の構成、ケース12、54と基板部材との係合構造等については、アンバランサー8を有しない普通の小形ブラシレスモータ（扁平型、通常型）にも適用することができる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、各発明の小形扁平ブラシレス振動モータは、滑らかな回転を長期に渡って得ることができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の小形扁平ブラシレス振動モータの断面図である。

【図2】図1の小形扁平ブラシレス振動モータの平面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の小形扁平ブラシレス振動モータの分解斜視図である。

【図4】図3の小形扁平ブラシレス振動モータのA-A線断面図である。

【図5】図3の小形扁平ブラシレス振動モータに使用されているロータ手段の側面図である。

【図6】図3の小形扁平ブラシレス振動モータのケースとロータ手段を取り除いた状態の平面図である。

【図7】図3の小形扁平ブラシレス振動モータの底面図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態の小形扁平ブラシレス振動モータの断面図であり、図9のA-A線断面図である。

【図9】図8の小形扁平ブラシレス振動モータの斜視図である。

【図10】図8の小形扁平ブラシレス振動モータに使用されているシートコイルの平面図である。

【図11】図8の小形扁平ブラシレス振動モータに使用されている軸受を示す図で、(A)は(B)の矢示Aから見た平面図で、(B)は側面図で、(C)は(B)の矢示Cから見た底面図である。

【図12】図8の小形扁平ブラシレス振動モータに使用されているロータヨークの斜視図である。

【図13】図8の小形扁平ブラシレス振動モータに使用されているアンバランサーの斜視図である。

【図14】図8の小形扁平ブラシレス振動モータに使用されているケースを示す図で、(A)は斜視図で、(B)は(A)の矢示Bから見た底面図である。

【図15】従来のブラシレス振動モータの断面図である。

【図16】図15のブラシレス振動モータの平面図であ



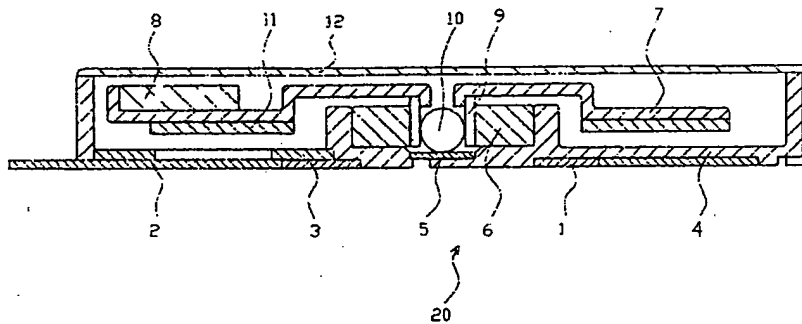
る。

【符号の説明】

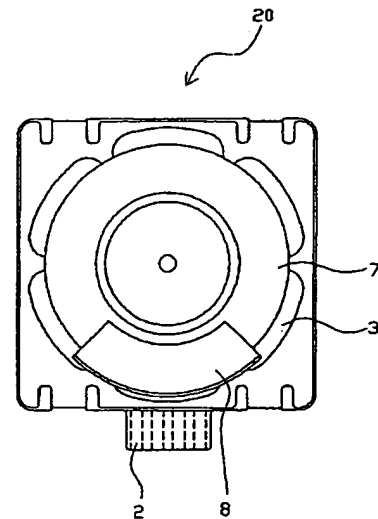
- 1 ステータヨーク（ロータ拔止用ヨーク、基板部材の一部）
- 2 固定基板（基板部材の一部）
- 3 ステータ
- 3 a 電機子コイル
- 4 ロータ支承部材（ロータ支承手段の一部）
- 5 スラスト軸受け板（ロータ支承手段の一部）
- 6 ベ어링（ロータ支承手段の一部）
- 7 ロータヨーク
- 8 アンバランサー
- 9 シャフト
- 10 スチールボール（ロータ支承手段の一部）
- 11 扁平マグネット
- 12ハウジングカバー（ケース）
- 20 小形扁平ブラシレス振動モータ（第1の実施の形態）
- 30 小形扁平ブラシレス振動モータ（第2の実施の形態）
- 31 基板部材
- 32 ロータ手段
- 33 空洞部

- 34 磁束作用部
- 35 外周部
- 36 内周部
- 41 軸受け保持部
- 42 ステータ構成部
- 43 ケース構成部
- 44 貫通孔
- 50 小形扁平ブラシレス振動モータ（第3の実施の形態）
- 51 シートコイル
- 52 軸受（ロータ支承手段）
- 53 ロータ手段
- 54 ケース
- 61 係合孔
- 62 接続用導電部
- 63 固定部
- 71 円筒部
- 72 はかま部
- 73 突出底部
- 76 台部
- 77 柱部
- 81 アンバランサ保持部
- 82 シャフト保持部

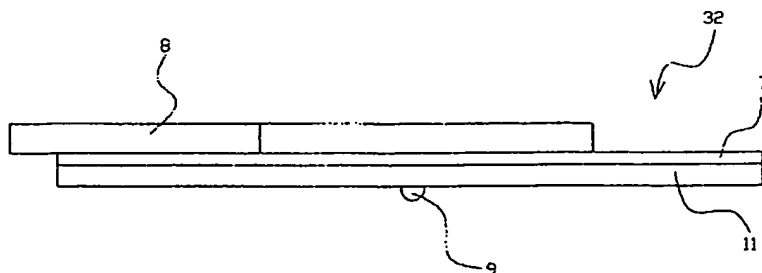
【図1】



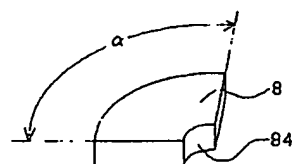
【図2】



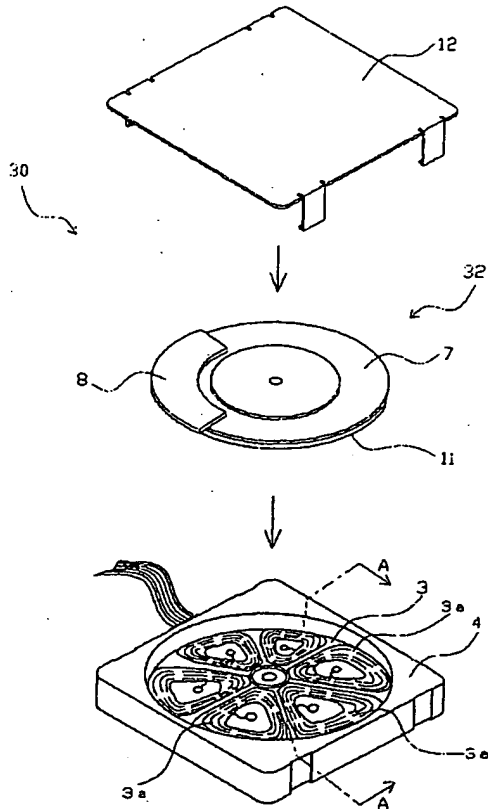
【図5】



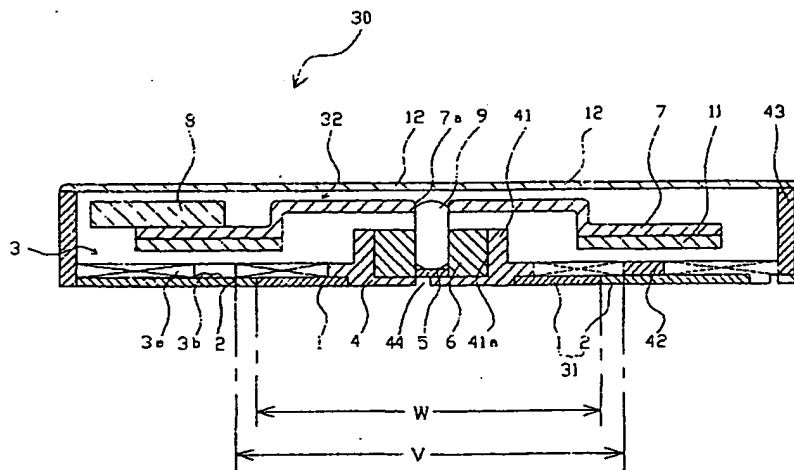
【図13】



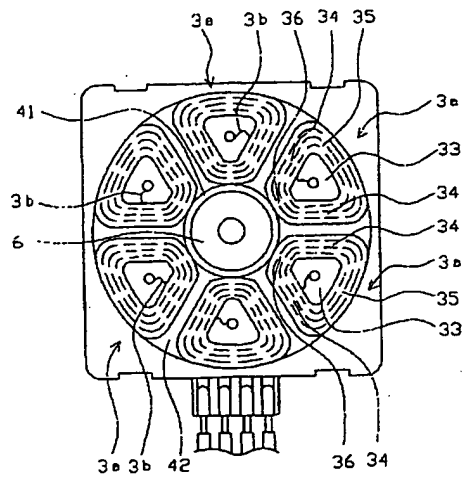
【図 3】



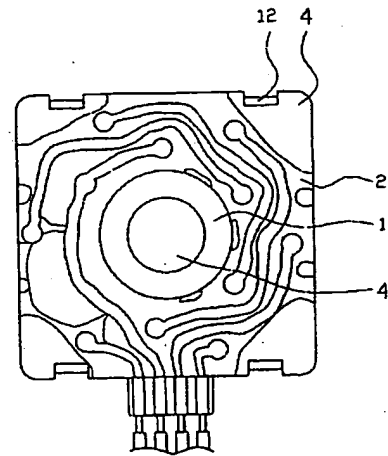
【図 4】



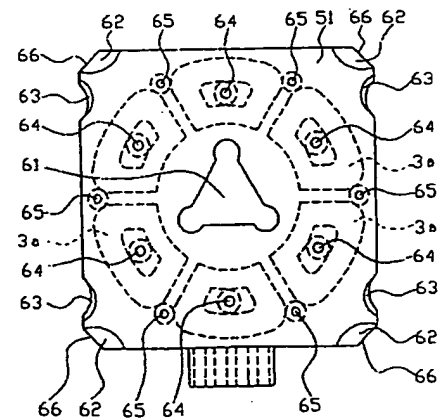
【図 6】



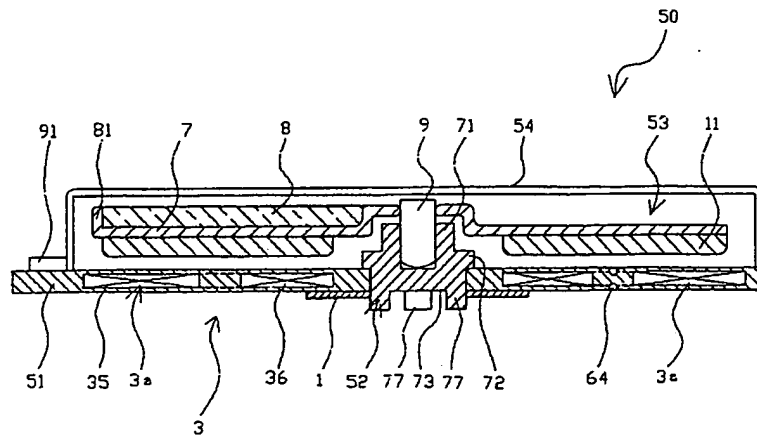
【図 7】



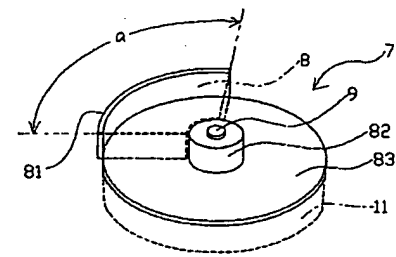
【図 10】



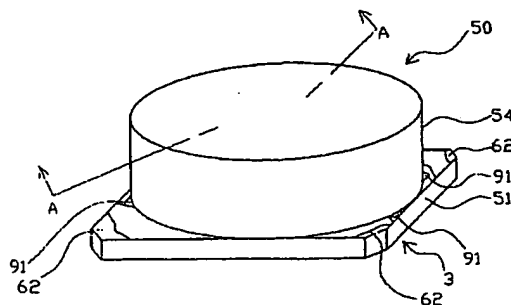
【図8】



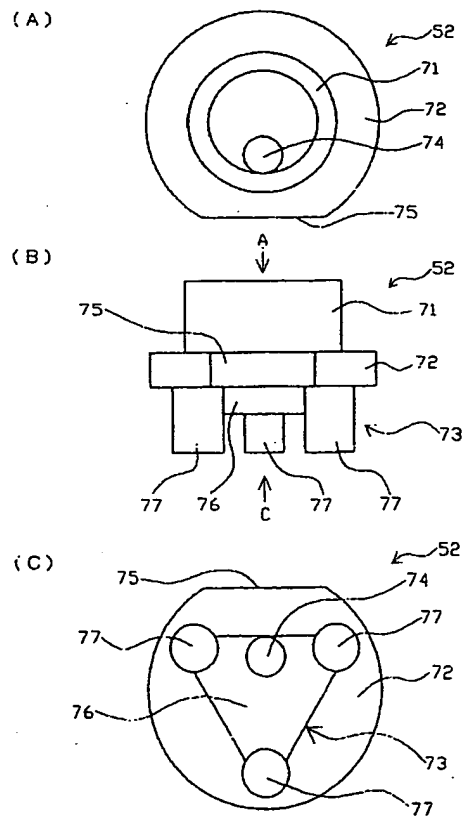
【図12】



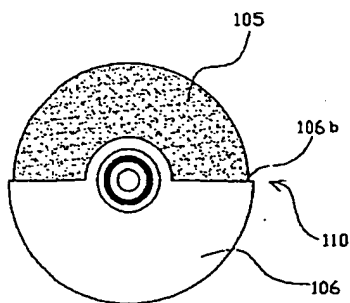
【図9】



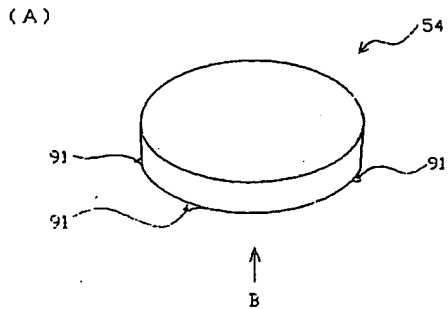
【図11】



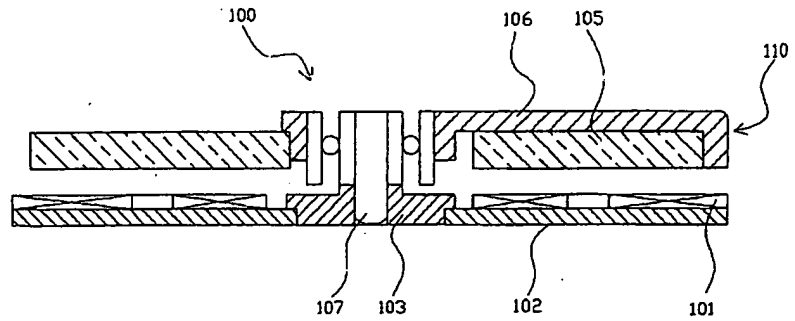
【図16】



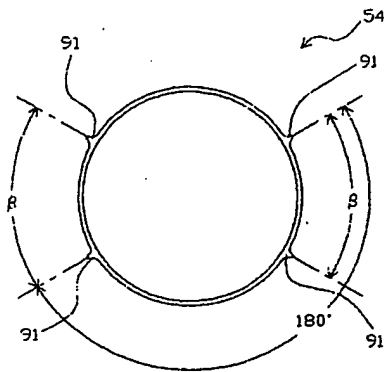
【図14】



【図15】



(B)



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H02K 5/04  
7/065  
21/24  
29/00

識別記号

FI

H02K 5/04  
7/065  
21/24  
29/00

テコード (参考)

5H607  
5H621  
M 5H622  
Z

(72) 発明者 鈴木 真吾

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精  
密宝石株式会社内

Fターム(参考) 5D107 AA03 AA12 AA16 BB08 CC09  
DD09  
5H019 AA02 CC02 DD06 DD06 DD09  
DD10 FF01 FF03  
5H603 AA03 AA07 AA09 BB01 BB09  
BB10 BB14 CA01 CA05 CB01  
CB13 CC19 CD04 CD24 CD25  
5H604 AA05 AA08 BB01 BB08 BB13  
CC01 CC04 CC20 DA14 DB01  
DB26 PB02 PB03 QB04 QB16  
5H605 AA07 AA08 BB05 BB20 CC01  
CC02 CC03 CC04 CC05 CC08  
CC09 CC10 EB06 EB15 EC07  
5H607 AA04 AA11 BB01 BB09 BB13  
CC01 EE57 EE58 GG09  
5H621 AA02 BB07 BB10 GA02 GB01  
HH01 JK07 JK13 JK19  
5H622 AA02 CA01 CA06 CA10 CA13  
CB03 DD02 PP05